

铁路工务管理信息系统的铁路工务维修与管理现状研究

李映莹

国家能源集团朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司 山西 忻州 036100

摘 要：铁路工务管理信息系统在铁路工务维修与管理发挥关键作用，可提升运营安全性、维修效率与精准度，优化资源配置与管理决策，推动铁路工务管理现代化。而当前该系统在维修与管理存在一些现状，如数据准确性与完整性存疑、数据共享障碍重重、数据安全风险凸显等。针对这些问题，文章提出提升数据质量、促进数据共享、加强安全保障、完善功能设计及突破性能瓶颈等策略，旨在不断完善和优化系统，为铁路事业持续健康发展提供有力支撑。

关键词：铁路工务管理信息系统；工务维修与管理；现状

引言：铁路作为国家重要的交通基础设施，其运营安全、高效与否直接决定着国民经济的发展和人民生命财产的安全。铁路工务维修与管理作为保障铁路正常运行的重要环节，其意义不言而喻。随着信息技术的飞速发展，铁路工务管理信息系统在维修与管理中的应用日益广泛，成为提升铁路运营安全性、提高维修效率与精准度、优化资源配置与管理决策的关键工具。铁路工务管理信息系统的应用，推动了铁路工务管理的现代化进程的同时，还为铁路事业的可持续发展奠定了坚实基础。基于此，本文深入研究了铁路工务管理信息系统的铁路工务维修与管理现状及策略以供参考。

1 铁路工务维修与管理的意义

1.1 提升铁路运营安全性

铁路工务设施是铁路运营的基础，深刻影响着列车的运行安全和乘客的生命财产安全。铁路工务管理信息系统利用整合各类检测数据，包括轨检车、动检车等动态检测数据以及轨检仪、线路精测等静态检测数据，能够全面、准确地掌握铁路设施的运行状态。在对这些数据的综合分析的基础上，可及时发现潜在的安全隐患，并采取相应的维修措施，从而有效预防事故的发生，进一步提升铁路运营的安全性。

1.2 提高维修效率与精准度

传统的铁路工务维修往往依赖于人工巡检和经验判断，这种方式不仅效率低下，而且难以保证维修的精准度。而铁路工务管理信息系统则采取信息化手段，高度实现了对铁路设施的实时监测和数据分析^[1]。系统可根据数据的分析结果，自动生成维修计划，指导维修人员进行精准的维修作业。此举既大大提高了维修效率，还确保了维修的质量和效果，大幅度减少了因维修不当而引发的安全隐患。

1.3 优化资源配置与管理决策

铁路工务管理信息系统还能够对铁路设施的维修资源进行统一管理和优化配置。应用该系统，能够清晰地了解各项维修任务的进度和所需资源，从而合理安排维修人员和物资，避免资源的浪费和短缺。更重要的是，系统还能够为管理层提供决策支持，帮助他们更好地把握铁路工务维修的整体情况，进而制定更加科学合理的维修策略和管理方案。

1.4 推动铁路工务管理现代化

现代信息技术的不断发展，促使铁路工务管理也在逐步向现代化、智能化方向迈进。铁路工务管理信息系统的应用，正是这一趋势的具体体现。系统的应用，使得铁路工务部门可以更加便捷地获取各类信息，实现信息的共享和协同工作。其结果是不单单提高了工作效率，还促进了管理模式的创新和发展。而且，值得肯定的是，系统还能够为铁路工务部门提供更加全面、准确的数据支持，帮助他们更好地把握铁路工务维修的发展趋势和规律，继而为铁路工务管理的现代化提供有力保障。

2 铁路工务维修与管理的现状

2.1 数据准确性与完整性存疑

数据的准确性与完整性是铁路工务管理信息系统的基石。但问题是，随着设备的老化和使用磨损，部分检测设备的精度逐渐下降，如轨道检测车的几何尺寸测量偏差增大，导致采集的轨距、水平等数据失真，进而误判轨道病害，影响维修决策。再加上，人工录入数据时的操作失误也时有发生，如桥梁病害信息的录入错误，这些都严重损害了数据的准确性。另一方面，老旧设备资料的缺失也是一大问题，许多早期建设的桥梁、隧道缺乏完整的原始设计图纸和施工记录，也使得系统难以准确评估其结构性能，无疑为维修工作带来极大不便。

2.2 数据共享障碍重重

铁路工务管理信息系统与其他铁路相关系统之间的数据共享存在显著障碍。因各系统的数据格式和接口标准不统一,工务部门在计划维修时难以快速获取运输调度信息,导致维修作业与运输组织无法有效协调。同样,供电系统与工务系统之间的数据交互也存在问题,在处理综合故障时,数据无法及时共享,无疑增加了故障排查的难度。数据孤岛现象严重影响了铁路整体运营效率。

2.3 数据安全风险凸显

伴随信息技术的飞速发展,铁路工务管理信息系统面临着严峻的数据安全威胁。由于网络攻击手段不断翻新,系统中的敏感信息一旦泄露,将对铁路运营安全造成严重影响^[2]。关键部分铁路工务部门在数据安全防护方面措施比较薄弱,缺乏完善的数据加密机制和数据备份与恢复机制。一旦系统遭遇网络攻击或自然灾害,数据丢失或篡改的风险极高,将严重影响铁路工务维修与管理工作的正常开展。

2.4 功能设计存在缺陷

铁路工务管理信息系统在功能方面存在明显不足。在设备故障诊断环节,系统主要依赖人工经验和简单的数据分析,缺乏智能化的故障诊断模型,难以快速准确地判断复杂设备故障的原因。更糟糕的是,系统在维修成本核算方面也不够精细,无法清晰呈现各项成本的构成和变化趋势,不利于成本的精细化管理。

2.5 系统性能瓶颈制约

现代铁路里程的增加和数据量的爆发式增长,使得铁路工务管理信息系统面临严重的性能瓶颈。数据处理速度变慢,查询响应时间延长,特别是在进行大规模数据分析时,系统运行卡顿,无法及时生成分析结果。而且,部分地区的系统服务器配置较低,网络带宽不足,进一步加剧了性能问题。尤其在偏远地区,网络信号不稳定,维修人员上传作业数据时经常出现传输中断或延迟的情况。

3 维修与管理策略

3.1 提升数据准确性与完整性

第一,定期对轨道检测车等关键检测设备进行严格的校准,确保其测量精度始终保持在行业标准范围内。对于因长期使用而老化或磨损严重的设备,应及时进行更换或技术升级,以减少因设备精度问题导致的数据失真。在此基础上,还应建立完善的设备维护记录,对每次校准、维修和更换的情况进行详细记录,为后续的数据质量追溯提供可靠依据。

第二,建立数据录入审核机制,对人工录入的数据进行双重核对,确保数据的准确性。具体可通过设置数据校验规则、采用数据对比工具等方式,对数据录入过程进行实时监控和错误纠正。此过程中,还应重点加强对桥梁病害信息等关键数据的录入培训,提高录入人员的责任心和操作技能。可利用定期组织数据录入技能竞赛、开展数据质量评估活动等方式,激励录入人员不断提高数据录入的质量和效率。

第三,针对早期建设的桥梁、隧道等缺乏完整原始设计图纸和施工记录的问题,应组织专业力量进行系统的资料补充和完善。可通过查阅历史档案、走访相关专家、进行现场勘查等方式,尽可能收集到更多的原始数据和信息。但是仅仅收集原始数据和信息是远远不够的,还应建立老旧设备资料数据库,对收集到的资料进行统一管理和存储,为系统准确评估结构性能提供基础数据支持。

3.2 促进数据共享与交互

首先,铁路相关部门应共同制定统一的数据格式和接口标准,以便尽可能确保工务管理信息系统与其他铁路相关系统之间的数据能够顺畅共享。可采取成立数据标准化工作小组、召开数据标准化研讨会等方式,大力推动数据格式和接口标准的统一工作^[3]。此外,还得加强对数据标准化工作的宣传和推广,提高各部门对数据标准化的认识和重视程度。

其次,构建铁路数据共享平台,实现工务、运输调度、供电等部门之间的数据实时交互。平台应具备数据发布、数据查询、数据订阅等功能,满足各部门对数据共享的不同需求。通过平台,工务部门可以快速获取运输调度信息,有效协调维修作业与运输组织;供电部门可以及时了解工务部门的维修计划,合理安排电力供应;其他部门也可在平台上获取所需的数据和信息,进而提高工作效率。

此外,针对供电系统与工务系统之间的数据交互问题,应建立专门的数据交互机制。明确数据交互的流程、责任和时间节点,确保在处理综合故障时数据能够及时共享。可采用签订数据交互协议、建立数据交互工作群组等方式,加强供电系统与工务系统之间的沟通和协作。

3.3 加强数据安全保障

3.3.1 完善数据加密机制

采用先进的数据加密技术,如对称加密算法(AES)和非对称加密算法(RSA)相结合的方式,对铁路工务管理信息系统中的设备运行数据、维修计划、人员信息

等敏感数据进行加密处理。数据传输过程中,可利用SSL/TLS加密协议,保障数据在网络中的安全传输,防止数据被窃取或篡改。而针对数据存储方面,可对数据库中的敏感字段进行加密存储,只有经过授权的用户才能通过解密获取原始数据,才能确保数据的保密性和完整性。

3.3.2 健全数据备份与恢复机制

制定完善的数据备份策略,采用全量备份与增量备份相结合的方式,定期对系统数据进行备份。全量备份可每周进行一次,将系统中的所有数据进行完整备份;增量备份则每天进行,只备份自上次备份以来发生变化的数据,以减少备份时间和存储空间。将备份数据存储在异地的数据中心,防止因本地灾害导致数据丢失。在此基础上,建立数据恢复演练制度,定期进行数据恢复测试,确保在系统遭遇故障或数据丢失时,能够快速、准确地恢复数据,保障铁路工务维修与管理工作的连续性。

3.4 完善系统功能设计

相关单位可利用大数据分析、人工智能等技术,开发适用于铁路工务设备的智能化故障诊断模型。收集大量设备故障案例和运行数据,建立故障样本库。积极运用机器学习算法,如神经网络、决策树等,对故障样本进行训练,使模型能够学习到不同故障类型与设备运行参数之间的关联关系^[4]。而在实际应用中,应实时采集设备运行数据,输入到故障诊断模型中,模型可快速准确地判断设备是否发生故障以及故障原因,为维修人员提供精准的故障诊断结果,缩短维修时间,提高设备可用性。如,对于大型养路机械的故障诊断,通过智能化模型可快速定位到具体的故障部件和故障类型。

另外,在铁路工务管理信息系统中,应细化维修成本核算模块。对维修材料成本,建立详细的材料数据库,记录每种材料的采购价格、使用数量、库存情况等信息,实现对材料成本的精确核算。对于人工成本,根据维修人员的技能等级、工作时间、加班情况等因素,制定合理的人工成本计算标准。并且,还得考虑设备折旧、能源消耗等其他成本因素,全面核算维修成本。利用数据分析功能,对不同地段、不同类型维修作业的成本进行分类统计和对比分析,生成成本构成和变化趋势报表,为成本控制提供科学依据,实现维修成本的精细化管理。

3.5 突破系统性能瓶颈

为应对铁路工务管理信息系统面临的性能瓶颈,需采取多方面措施。第一,应对系统硬件进行升级,提高服务器配置,增加网络带宽,特别是在数据处理和存储方面,要确保服务器能够高效处理大规模数据集。对于偏远地区网络信号不稳定的问题,可以考虑部署边缘计算设备,实现数据的本地预处理和缓存,减少数据传输延迟^[5]。第二,优化系统软件架构,采用分布式数据库和云计算技术,提高系统的可扩展性和并发处理能力。利用负载均衡和数据分片等技术,确保系统在高并发场景下仍能保持稳定运行。第三,还应对系统进行定期的性能测试和优化,识别并解决性能瓶颈点。建立性能监控体系,实时监控系统的运行状态和性能指标,及时发现并处理潜在问题。第四,应加强对系统维护人员的培训,提高其对系统性能优化和故障排查的能力。定期组织技术交流和培训活动,分享性能优化经验和最佳实践,不断提升系统的整体性能水平。以上这些措施的实施,可有效突破铁路工务管理信息系统的性能瓶颈,满足现代铁路运营对信息化系统的更高要求。

结语:综上所述,铁路工务管理信息系统在铁路工务维修与管理中发挥着不可替代的作用。它不仅提升了铁路运营的安全性,还提高了维修效率与精准度,优化了资源配置与管理决策,推动了铁路工务管理的现代化进程。因此,我们应该高度重视铁路工务管理信息系统的建设和应用,不断完善和优化系统功能,为铁路事业的持续健康发展提供有力支持。

参考文献

- [1]廖聪标,陈耀坤.铁路工务线路养护维修问题与管理措施探讨[J].科学与信息化,2021(22):148-150.
- [2]贾文.基于大数据时代的铁路车辆维修企业数据管理与应用研究[J].内燃机与配件,2023(8):88-90.
- [3]彭长杰.铁路工务线路维修的现状与发展探讨[J].高铁速递,2020(3):22-23.
- [4]丁茂廷,赵有明,柯在田.基于新一代信息技术的重载铁路工务设备智能运维系统总体架构研究[J].铁道建筑,2022,62(8):12-18.
- [5]赵宏.提高铁路工务普速线路维修质量的措施研究[J].中国科技纵横,2020(7):249-250.